

## Projeto Integrador entre as disciplinas de Dispositivos Lógicos Programáveis (DLP) e Microcontroladores (µC)

**Professores:** Alisson Oliveira & Carlos Maffini

**Atividade:** Pesquisa, desenvolvimento e apresentação de um projeto envolvendo as tecnologias FPGAs e Microcontroladores, juntamente com outras disciplinas do curso.

**Data da apresentação:** até dia 17/11/2015.

**Número de alunos:** máximo de três (03) alunos.

**Descrição:** Desenvolver um projeto que utilize como núcleo principal as tecnologias de FPGAs e Microcontroladores, as quais devem se comunicar com outras tecnologias, como por exemplo, hardwares compostos por dispositivos eletrônicos. O objetivo deste projeto é fazer com que um mesmo sistema (hardware) seja controlado tanto por uma FPGA quanto por um microcontrolador, desta forma, mostrando aos alunos que mais de uma tecnologia pode desenvolver a mesma solução técnica, todavia, cada uma com suas particularidades.

Os projetos podem contar com diversos dispositivos como motores de corrente contínua, braços mecânicos, dispositivos de comunicação sem fio, sensores etc., desde que exista um propósito bem definido para estes elementos. Através de uma interface GPIO (*General Purpose Input/Output*), os alunos irão realizar a comunicação/acionamento destes dispositivos utilizando as tecnologias FPGA e Microcontroladores, ou seja, o mesmo projeto deve funcionar tanto para a FPGA quanto para o microcontrolador sem a necessidade de ajustes eletrônicos, apenas com a troca das conexões entre as placas.

### Procedimentos Gerais:

1. Definição das equipes de trabalhos;
2. Definição do tema do projeto;
3. Definição das tarefas de cada membro da equipe e cronograma das atividades;
4. Desenvolvimento do algoritmo de programação mediante diagrama em blocos (ISO 5807:1985-E);
5. Desenho elétrico do hardware externo com cálculos de tensão, correntes e resistores caso existam;
6. Definição e dimensionamento dos dispositivos que irão realizar a proteção entre o sistema digital (FPGA e µC) e o sistema de potência (demais dispositivos). Nesta etapa os alunos devem usar elementos como acopladores ópticos (foto-transistores etc.) para proteção das portas digitais dos controladores (**Item obrigatório**). Exemplos: 4N25, TIL115, H11A2, MOC3012, SFH6705 etc.
7. Geração de lista de materiais, quantidade, especificações e custos (BOM - Bill of Material);
8. Fotos do projeto mecânico devem ser adicionadas ao relatório escrito;

### Procedimentos para FPGA:

1. As simulações lógicas e conexões em blocos para cada componente criados no Quartus II devem ser adicionados ao relatório escrito;
2. Códigos em VHDL de terceiros são bem vindos ao projeto, mas as seguintes regras devem ser respeitadas: Todos os códigos devem ser feitos em VHDL ou Verilog; Devem existir no mínimo três códigos no projeto criados pelos alunos; Metades de todos os códigos em VHDL devem ser construídos e comentados pelos alunos.
3. Um *printscreen* do relatório de compilação do Quartus deve ser adicionado ao relatório escrito;

### Procedimentos para Microcontroladores:

1. Desenvolvimento do programa em linguagem C;
2. Estudo do PIC18F4550;

**CrITÉRIOS de avaliação:** Para cada uma das disciplinas, as avaliações aconteceram em três etapas:

1. Apresentação do projeto em sala de aula mediante datashow (20%);
  - As apresentações devem mostrar os itens indicados no procedimento;
  - Máximo de 10 slides por grupo, e máximo de 10 minutos de apresentação.
2. Apresentação do funcionamento do projeto e suas simulações (40%);
  - Quantidade de: I/Os, tecnologias usadas, número de elementos lógicos usados, complexidade dos módulos utilizados, funcionamento do projeto.

### 3. Avaliação do relatório final (40%).

- O relatório deve possuir introdução, desenvolvimento, conclusão e os itens indicados no tópico procedimento;
- O relatório deve ser escrito conforme relatório simplificado usado no curso e disponível nos sites dos professores. O relatório deve ser entregue aos professores no mínimo 7 dias antes da defesa para que eles possam corrigir.

**Elementos bônus da avaliação:** Caso os elementos abaixo sejam apresentados estes valerão nota adicional:

- Reprodução do funcionamento da maquete com outras tecnologias de processamento, como Arduino, Beagle Blackbone, Raspberry etc. (até 1 ponto por tecnologia);
- Relatório escrito conforme modelo de artigo científico (IEEE *journal template*).

### Correção do trabalho:

- O trabalho deve ser entregue impresso, e enviado o arquivo .doc ou .odt (Libre Office) por e-mail com 24 horas de antecedência.
- No arquivo digital será usado um software farejador de plágio e caso seja encontrado plágio haverá redução da nota equivalente a 4\*(% de plágio encontrado).
- Tamanho **mínimo**: 7 páginas para o artigo e 10 páginas para o relatório.
- É recomendável que os alunos façam a pré-correção do trabalho. Nesta correção serão feitas indicações de melhorias no trabalho sem diminuição da nota final. Basta entregar uma versão impressa do trabalho com duas semanas de antecedência, desta forma o professor poderá corrigir e devolver o trabalho a tempo para que os alunos corrijam o trabalho final.

Este trabalho valerá 60% da nota do 4º Bimestre.

### REFERENCIAS

ARDUÍNO. **Tutoriais**. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

BAILEY. **Design for Embedded Image Processing on FPGAs**. Disponível em: <[books.google.com](https://books.google.com)>. Acesso em: 24 ago. 2015.

BRAGA, N. C. **100 circuitos de potência**. Banco de Circuitos. São Paulo. Vol. 4. 2012. Disponível em: <[books.google.com](https://books.google.com)>. Acesso em: 24 ago. 2015.

BRAGA, N. C. **Circuitos ópticos de interfaceamento (ART290)**. Disponível em: <<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/artigos/54-dicas/1933..>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

BRAGA, N. C. **Coletânea de Circuitos de Opto-Acopladores (ART822)**. Disponível em: <<http://newtoncbraga.com.br/index.php/electronica/57-artigos-e-projetos/6780-coletanea-de-circuitos-de-opto-acopladores-art822>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

ORDONEZ, Edward David Moreno; PENTEADO, Cesar Giacomini; SILVA, Alexandre César Rodrigues da. **Microcontroladores e FPGAs: aplicações em automação**. Novatec, 2005 - 384 páginas.

OLIVEIRA, A. A. de. **Dispositivos Lógicos Programáveis**. In: Curso técnico de Eletrônica. IFPR. Curitiba. Disponível em: <<https://sites.google.com/a/ifpr.edu.br/alisson-oliveira/home/dlp>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

SABER ELETRÔNICA. **Acopladores & Chaves Ópticas**. Disponível em: <<http://www.saberelectronica.com.br/artigos-2/2866-acopladores-chaves-pticas>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

SABER ELETRÔNICA. **Acopladores Ópticos em Circuitos Digitais**. Disponível em: <<http://www.saberelectronica.com.br/artigos-2/2058-acopladores-pticos-em-circuitos-digitais>>. Acesso em: 24 ago. 2015.

SILVA, J. P. da. **Apostila de eletrônica de potência**. IFRN. Disponível em: <[http://professorcesarcosta.com.br/upload/imagens\\_upload/Apostila-Eletronica-Potencia-IFRN-Zona-Norte.pdf](http://professorcesarcosta.com.br/upload/imagens_upload/Apostila-Eletronica-Potencia-IFRN-Zona-Norte.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2015.

ALTERA. **Altera Wiki**. Disponível em: <<http://www.alterawiki.com/>>. Acesso em 07 set. 2015.

OPENCORES. **Projetos**. Disponível em: <<http://opencores.com/projects>>. Acesso em: 25 set. 2015.